

DERWENT-ACC-NO: 1998-131216

DERWENT-WEEK: 200175

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fuel pump for injector pump of combustion engine -  
incorporates pressure control valve with works with choke  
valve to choke fuel supply to suction chamber

INVENTOR: BODZAK, S; MAYER, H

PATENT-ASSIGNEE: BOSCH GMBH ROBERT[BOSC]

PRIORITY-DATA: 1996DE-1025564 (June 26, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE <u>19625564 A1</u>	January 8, 1998	N/A	006	F04C 015/04
CZ 289161 B6	November 14, 2001	N/A	000	F04C 015/02
WO 9749917 A1	December 31, 1997	N/A	000	F04C 015/02
EP 846229 A1	June 10, 1998	G	000	F04C 015/02
CZ 9800549 A3	May 12, 1999	N/A	000	F04C 015/02
EP 846229 B1	May 3, 2000	G	000	F04C 015/02
DE <u>19625564 C2</u>	June 8, 2000	N/A	000	F04C 015/04
DE 59701565 G	June 8, 2000	N/A	000	F04C 015/02
US 6095763 A	August 1, 2000	N/A	000	F04B 049/03

DESIGNATED-STATES: CZ US AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE DE  
FR GB IT SE DE FR GB IT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19625564A1	N/A	1996DE-1025564	June 26, 1996
CZ 289161B6	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
CZ 289161B6	N/A	1998CZ-0000549	February 6, 1997
CZ 289161B6	Previous Publ.	CZ 9800549	N/A
CZ 289161B6	Based on	WO 9749917	N/A
WO 9749917A1	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
EP 846229A1	N/A	1997EP-0914124	February 6, 1997
EP 846229A1	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
EP 846229A1	Based on	WO 9749917	N/A
CZ 9800549A3	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
CZ 9800549A3	N/A	1998CZ-0000549	February 6, 1997
CZ 9800549A3	Based on	WO 9749917	N/A
EP 846229B1	N/A	1997EP-0914124	February 6, 1997
EP 846229B1	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
EP 846229B1	Based on	WO 9749917	N/A
DE 19625564C2	N/A	1996DE-1025564	June 26, 1996
DE 59701565G	N/A	1997DE-0501565	February 6, 1997
DE 59701565G	N/A	1997EP-0914124	February 6, 1997

DE 59701565G	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
DE 59701565G	Based on	EP 846229	N/A
DE 59701565G	Based on	WO 9749917	N/A
US 6095763A	N/A	1997WO-DE00223	February 6, 1997
US 6095763A	N/A	1998US-0029379	July 27, 1998
US 6095763A	Based on	WO 9749917	N/A

INT-CL (IPC): F02M037/04, F02M041/12, F04B049/03, F04C015/02,  
F04C015/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19625564A

BASIC-ABSTRACT:

The gear pump sucks fuel from a tank into a suction chamber (13) via a channel which lies between the sidefaces of the gears and the wall of the pump chamber while it pumps the fuel to a pressure chamber (15). The pressure chamber is connected to the injector pump. A channel (25), which is integral with the pump housing, connects the suction chamber to the pressure chamber.

The flow through the channel can be controlled with a valve (31). The valve (31) works in conjunction with a choke valve (40). This valve chokes the fuel supply to the suction chamber (13) depending on the pressure in the pressure chamber as controlled by the valve (31).

ADVANTAGE - Surplus pump action is reduced to a minimum. During sudden pressure increases it is prevented that part of the fuel is re-circulated via a bypass

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 846229B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The gear pump sucks fuel from a tank into a suction chamber (13) via a channel which lies between the sidefaces of the gears and the wall of the pump chamber while it pumps the fuel to a pressure chamber (15). The pressure chamber is connected to the injector pump. A channel (25), which is integral with the pump housing, connects the suction chamber to the pressure chamber.

The flow through the channel can be controlled with a valve (31). The valve (31) works in conjunction with a choke valve (40). This valve chokes the fuel supply to the suction chamber (13) depending on the pressure in the pressure chamber as controlled by the valve (31).

ADVANTAGE - Surplus pump action is reduced to a minimum. During sudden pressure increases it is prevented that part of the fuel is re-circulated via a bypass

US 6095763A

The gear pump sucks fuel from a tank into a suction chamber (13) via a channel which lies between the sidefaces of the gears and the wall of the pump chamber while it pumps the fuel to a pressure chamber (15). The pressure chamber is connected to the injector pump. A channel (25), which is integral with the

pump housing, connects the suction chamber to the pressure chamber.

The flow through the channel can be controlled with a valve (31) The valve (31) works in conjunction with a choke valve (40). This valve chokes the fuel supply to the suction chamber (13) depending on the pressure in the pressure chamber as controlled by the valve (31).

ADVANTAGE - Surplus pump action is reduced to a minimum. During sudden pressure increases it is prevented that part of the fuel is re-circulated via a bypass

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/4

TITLE-TERMS: FUEL PUMP INJECTOR PUMP COMBUST ENGINE INCORPORATE PRESSURE CONTROL VALVE WORK CHOKE VALVE CHOKE FUEL SUPPLY SUCTION CHAMBER

DERWENT-CLASS: Q53 Q56

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-103576

⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 25 564 A1

⑪ Int. Cl. 5:

F04C 15/04  
F02M 41/12

DE 196 25 564 A1

⑪ Aktenzeichen: 196 25 564.3  
⑫ Anmeldetag: 26. 6. 96  
⑬ Offenlegungstag: 8. 1. 98

⑦ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦ Erfinder:

Bodzak, Stanislaw, Dr., Elsbethen, AT; Mayer,  
Hanspeter, Hallein, AT

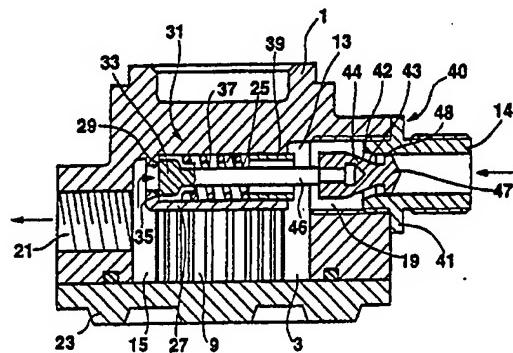
⑮ Entgegenhaltungen:

DE 44 41 505 A1  
US 44 70 427  
US 32 53 807

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen

⑤ Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, mit einem in einer Pumpkammer (3) rotierend anstellbaren Paar miteinander kämmender Zahnräder (7, 9), die Kraftstoff aus einem mit einem Vorratstank verbundenen Ansaugraum (13) entlang einem zwischen der Stirnfläche der Zahnräder (7, 9) und der Umfangswand der Pumpkammer (3) gebildeten Förderkanal (17) in einen, mit der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbundenen Druckraum (15) fördern und mit einem in einem Gehäuse (1) der Kraftstoff-Förderpumpe integrierten und den Ansaugraum (13) mit dem Druckraum (15) verbindenden Kanal (25), der mittels eines darin angeordneten Druckventils (31) aufsteuerbar ist, wobei das Druckventil (31) mit einem Drosselventil (40, 50) wirksam verbunden ist, das in Abhängigkeit des aufgesteuerten Drucks auf das Druckventil (31) über den Druckraum (15) die Kraftstoffzuführung in den Ansaugraum (13) drosselt.



DE 196 25 564 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11.97 702 062/216

9/23

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus.

Eine derartige, aus der EP 0 166 995 B1 bekannte, als Zahnradförderpumpe ausgebildete Kraftstoff-Förderpumpe fördert den Kraftstoff aus einem Vorratstank in den Saugraum einer Kraftstoff-Einspritzpumpe. Dazu weist die Förderpumpe ein im Außeneingriff kämmendes Zahnräda paar auf, das Kraftstoff aus einem über eine Ansaugleitung mit dem Vorratstank verbundenen Ansaugraum in einen, über eine Förderleitung mit dem Saugraum der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbundenen Druckraum fördert. Dabei ist zur Steuerung des Drucks im Druckraum bzw. der Fördermenge zur Kraftstoff-Einspritzpumpe ein Bypasskanal zwischen dem Druckraum und dem Ansaugraum der Kraftstoff-Förderpumpe vorgesehen. Das Aufsteuern dieses Bypasskanals erfolgt dabei mittels in dem Bypasskanal eingesetzten Druckventils, das bei einer bestimmten Differenz zwischen Druck- und Ansaugraum in Abhängigkeit von der Federkraft der Ventilfeder einen bestimmten Öffnungsquerschnitt freigibt. Der Öffnungszeitpunkt des Druckventils läßt sich dabei über die Vorspannkraft der Ventilfeder verstetzen, wozu die axiale Lage des Widerlagers der Druckventilfeder verstellbar ist.

Dabei weist die bekannte Kraftstoff-Förderpumpe jedoch den Nachteil auf, daß der das Druckventil aufnehmende Bypasskanal außerhalb der Förderpumpe bzw. räumlich relativ weit vom Zahnräda paar angeordnet ist, was einen erhöhten Bau- und Montageaufwand sowie einen hohen Bauraum zur Folge hat.

Aus der deutschen Patentanmeldung P 44 41 505.2 ist eine Kraftstoff-Förderpumpe bekannt, die die oben genannten Nachteile vermeidet. Der das Druckventil aufnehmende Bypasskanal ist in das Gehäuse der Förderpumpe integriert, so daß kein zusätzlicher Bauraum beansprucht wird. Diese bekannte Kraftstoff-Förderpumpe weist jedoch den Nachteil auf, daß bei einer sich in Betrieb befindenden Brennkraftmaschine die geförderte Kraftstoffmenge wesentlich höher als die erforderliche Kraftstoffmenge ist. Die zuviel geförderte Kraftstoffmenge wird über das Bypassventil von dem Druckraum in den Ansaugraum geführt, und durch den dadurch entstehenden Druckabfall am Ventil wird die Energie in Wärme umgewandelt, wodurch ein Verlust an Arbeitsleistung entsteht.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen hat demgegenüber den Vorteil, daß ein Regelkreis in der Kraftstoff-Förderpumpe geschaffen werden kann, der druck- und volumengesteuert ist. Dadurch kann die Verlustleistung um ein erhebliches Maß reduziert werden. Durch die Drosselung des in den Ansaugraum zugeführten Kraftstromes kann verhindert werden, daß bei einem plötzlichen Druckanstieg infolge einer zu großen Fördermenge auf der Druckseite ein Teil der geförderten Kraftstoffmenge innerhalb der Kraftstoff-Förderpumpe über einen Bypasskanal umgepumpt wird und durch den Druckabfall am Bypassventil Energie in Wärme umgewandelt wird. Die erfindungsgemä-

ße Anordnung ermöglicht, daß durch einen Strömungskurzschluß über das Bypassventil und einer Drosselung der in den Ansaugraum zugeführten Kraftstoffmenge Druckspitzen in dem Druckraum abgebaut werden können und die zugeführte Menge durch die Saugdrosselung reduziert wird.

Das in einem Gehäuse der Kraftstoff-Förderpumpe angeordnete und eine in den Ansaugraum führende Einlaßöffnung verschließende Drosselventil weist darüber hinaus den Vorteil auf, daß eine Kraftstoff-Förderpumpe mit einem geringen Bauraum ausgebildet werden kann. Das Drosselventil ist vorteilhafterweise über einen Steuerschieber mit dem Druckventil verbunden, so daß eine direkte Steuerung des Drosselvents über das Druckventil gegeben sein kann. Diese Anordnung weist des Weiteren eine bauteilreduzierte Anordnung auf, wodurch eine kostengünstige und in der Montage vereinfachte Ausgestaltung einer Kraftstoff-Förderpumpe geschaffen werden kann.

Erfindungsgemäß kann auch eine Vielstoffpumpe, z. B. für Schmieröl, die Merkmale einer Förderpumpe gemäß dem Anspruch 1 aufweisen.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

## Zeichnung

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Förderpumpe dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Kraftstoff-Förderpumpe entlang der Linie I-I von Fig. 2,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Kraftstoff-Förderpumpe mit abgenommenem Deckel,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Fig. 2 entlang der Linie III-III, in dem die Lage eines Kanals und des darin angeordneten Druckventils und Drosselvents dargestellt ist

Fig. 4 eine alternative Ausführungsform des Druckventils und des Drosselvents zu Fig. 3.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In den Fig. 1 bis 3 ist in verschiedenen Ansichten eine erste Ausführungsform einer Kraftstoff-Förderpumpe dargestellt, die in eine nicht dargestellte Zulaufleitung von einem Vorratstank zu einer Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen eingesetzt ist. Dabei weist die Förderpumpe in ihrem Gehäuse 1 eine Pumpkammer 3 auf, in der ein rotierend angetriebenes Paar miteinander kämmender Zahnräder 7, 9 angeordnet ist. Dabei wird ein auf einer ersten Welle 5 befestigtes erstes Zahnräder 7 mittels eines nicht näher dargestellten externen Antriebselementes rotierend angetrieben und überträgt diese Drehbewegung mittels einer Stirnverzahnung auf ein mit dem ersten Zahnräder 7 kämmendes zweites Zahnräder 9, das auf einer zweiten gehäusegelagerten Welle 11 angeordnet ist. Die Zahnräder 7, 9 teilen dabei die Pumpkammer 3 durch ihren Zahneingriff in zwei Teile, von denen ein erster Teil einen Ansaugraum 13 und ein zweiter Teil einen Druckraum 15 bilden. Der Ansaugraum 13 ist dabei über je einem zwischen den Zahnnuten an der Stirnfläche des ersten Zahnrades 7 und des zweiten Zahnrades 9 und der Umfangs von der Pumpenrand 3 gebildeten Förderkanals 17 mit dem Druckraum 15 verbunden. Zudem weist der Ansaug-

raum 13 und der Druckraum 15 jeweils eine Anschlußöffnung 19, 21 in der Wand des Pumpengehäuses 1 auf, über die der Ansaugraum 13 mit einem Anschlußelement 14 einer nicht näher dargestellten Ansaugleitung vom Vorratstank und der Druckraum 15 mit einer nicht dargestellten Förderleitung zum Saugraum der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbunden ist. Dabei bildet die Anschlußöffnung in den Ansaugraum 13 eine Einlaßöffnung 19 und die Anschlußöffnung in den Druckraum 15 eine Auslaßöffnung 21. Die Pumpkammer 3 ist auf ihrer einen Stirnseite in Achsrichtung der Wellen 5 und 11 von einem Gehäusedeckel 23 verschlossen, der in der Darstellung der Fig. 2 abgenommen wurde und so eine Ansicht des Pumpeninneren ermöglicht.

Für eine Drucksteuerung des Förderdruckes im Druckraum 15 ist desweiteren ein Kanal 25 im Pumpengehäuse 1 vorgesehen.

Dieser Kanal 25 wird durch eine Bohrung in einem, die Pumpkammer 3 auf ihrer dem Gehäusedeckel 23 abgewandten Stirnseite begrenzenden, den Druck von der Saugseite trennenden und dabei eine Pumpkammerwand bildenden Gehäusesteg 27 gebildet. Dabei ist die den Kanal 25 bildende Bohrung so angeordnet, daß ihr Querschnitt in axialer Richtung projiziert vollständig innerhalb des lichten Querschnitts der Einlaßöffnung 19 liegt. Die den Kanal 25 bildende Bohrung ist als Durchgangsbohrung ausgeführt, deren eines Ende in den Druckraum 15 und deren anderes Ende in den Ansaugraum 13 mündet und einen Bypasskanal bildet. Am druckseitigen Ende weist der Bypasskanal 25 eine durch einen Bohrungsabsatz gebildete Querschnittsverengung in Richtung Druckraum 15 auf, wobei die gebildete bypasskanalseitige Ringschulter einen Ventilsitz 29 eines in dem Kanal 25 gesetzten Druckventils 31 bildet. An diesem Ventilsitz 29 kommt ein Ventilschließglied 33 des Druckventils 31 mit einer an seiner druckraumseitigen Stirnseite gebildeten Dichtfläche 25 infolge der Kraft einer Ventilfeder 37 zur Anlage. Diese Ventilfeder 37 im Kanal 25 greift dabei über einen Absatz am Ventilschließglied 33 an und stützt sich andererseits an einer in das saugraumseitige Ende des Kanals 25 eingesetzten Spannhülse 39 ab. Diese Spannhülse 39 ist dabei analog zu den übrigen Bauteilen des Druckventils 31 über die Einlaßöffnung 19 in den Kanal 25 einsetzbar, wobei über die axiale Einbautiefe der, einen Durchflußquerschnitt freigebenden, Spannhülse 39 die Vorspannkraft der Ventilfeder 37 und somit der Öffnungsdruck des Druckventils 31 im Kanal 25 dem Druckraum 15 und dem Ansaugraum 13 einstellbar ist. Die Spannhülse 39 kann dabei in den Kanal 25 eingepreßt oder mittels eines Gewinnes eingeschraubt sein, so daß eine sehr genaue axiale Lagesicherung der Spannhülse 39 möglich ist.

In der Einlaßöffnung 19 ist ein Drosselventil 40 angeordnet. Dieses Drosselventil 40 weist ein Anschlußelement 14 auf, das in die Einlaßöffnung eingeschraubt ist. Dieses Anschlußelement 14 kann auch mittels eines Schnellverschlusses oder mittels einer Schnellverbindung in die Einlaßöffnung 19 eingebracht sein. Das Anschlußelement 14 weist einen Bund 41 auf, der am Randbereich der Einlaßöffnung 19 anliegt und in axialer Richtung eine lagerichtige Positionierung ermöglicht. An einem saugraumseitigen Ende weist das Anschlußelement 14 einen Ventilsitz 42 auf, an dem eine Dichtfläche 43 eines Ventilschließgliedes 44 über einen Steuerschieber 46 zur Anlage kommt, der einstückig mit dem Ventilschließglied 33 des Druckventils 31 verbunden ist. Das Ventilschließglied 44 weist entgegen der Kraftstoff-Förderrichtung ein Führungselement 47 auf, das im Quer-

schnitt gesehen kegelförmig ausgebildet ist und einstückig mit dem Ventilschließglied 44 verbunden ist. Ein an die Kegelfläche anschließender zylindrischer Abschnitt 48 des Führungselementes 47 ist koaxial zum Innen-durchmesser des Anschlußelementes 14 ausgebildet und ist in axialer Richtung zum Anschlußelement 14 gleitend geführt. In Strömungsrichtung gesehen weist das Führungselement 47 mehrere Vertiefungen auf, so daß der zugeführte Kraftstoff im wesentlichen ungestört an dem Führungselement 47 vorbeiströmen kann. Vorteilhafterweise sind vier um 90° zueinander versetzte Flügel vorgesehen, die sich bis zur Innenwand des Anschlußelementes 14 erstrecken.

Das Ventilschließglied 44 mit dem Führungselement 47 kann vorteilhafterweise aus Kunststoff ausgebildet sein und ist auf ein freies Ende des Steuerschiebers 46 über eine Rastund/oder Schnappverbindung befestigbar.

Alternativ kann anstelle des kegelförmigen Ventilsitzes 42 ein kugelförmiger Ventilsitz vorgesehen sein. Darüber hinaus können weitere geometrische Formen möglich sein, die ermöglichen, daß der in den Ansaugraum 15 führende Leitungsquerschnitt verschließbar ist.

In Fig. 4 ist eine alternative Ausführungsform eines Drosselventils 50 gegenüber dem Drosselventil 40 in Fig. 3 dargestellt. Eine in den Kanal 25 eingebrachte Spannhülse 39 erstreckt sich durch den Ansaugraum 13 bis zur Einlaßöffnung 19 und weist einen Durchgang 51 auf, der durch eine koaxiale Bohrung 52 zur Einlaßöffnung und einer radial in den Ansaugraum 13 führenden Drosselbohrung 53 gebildet ist. Die Spannhülse 39 ist als Drosselbuchse ausgebildet, in der der Steuerschieber 46 axial bewegbar geführt ist. Der Steuerschieber 46 ist einstückig mit dem Ventilschließglied 33 verbunden und weist an dessen gegenüberliegenden Ende ein Ventilschließglied 54 auf, das durch einen O-Ring ausgebildet ist, der die Bohrung 52 der Spannhülse 39 abdichtet. Die Bohrung 52 der Spannhülse 39 ist als Ventilsitz des Drosselventils 50 ausgebildet.

In dem Gehäuse 1 ist parallel zum Kanal 25 unmittelbar nach dem Ventilsitz 35 ein Bypasskanal 56 vorgesehen, der eine Rückführung der Kraftstoffmenge aus dem Druckraum 15 in den Ansaugraum 13 ermöglicht, sobald das Druckventil 31 sich öffnet.

Beide erfindungsgemäßen Kraftstoff-Förderpumpen arbeiten nach demselben Prinzip, wobei die Arbeitsweise beispielhaft an dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert ist.

Im Betrieb der Brennkraftmaschinen werden die Kraftstoff-Einspritzpumpe und die Kraftstoff-Förderpumpe proportional zur Drehzahl der Brennkraftmaschine angetrieben. Dies erfolgt bei den in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Kraftstoff-Förderpumpen mittels eines der ersten Welle 5 von außen angreifenden, nicht dargestellten mechanischen Übertragungselementen. Durch die Rotation des ersten Zahnrades 7 und des mit diesem kämmenden zweiten Zahnrades 9 wird Kraftstoff aus dem Ansaugraum 13 entlang dem Förderkanal 17 in den Druckraum 15 gefördert. Dabei entsteht in dem Ansaugraum 13 ein Unterdruck, der ausreicht, um Kraftstoff über die Ansaugleitung aus dem Vorratstank anzu-saugen. Der im Druckraum 15 aufgebaute Kraftstoffdruck bewirkt eine Kraftstoff-Förderung aus diesem über eine Förderleitung in den Saugraum der zu versor-genden Kraftstoff-Einspritzpumpe.

Bei stillstehender Brennkraftmaschine ist das Druck-ventil 31 mit dem wirkverbundenen Drosselventil 50 in der in Fig. 4 dargestellten Position angeordnet. Im ge-

schlossenen Zustand des Druckventils 31 ist das Drosselventil 50 in einer offenen Position gehalten, wodurch Kraftstoff aus dem Vorratstank in den Ansaugraum 13 strömen kann. Im Betrieb der Brennkraftmaschine erhöht sich im Druckraum 15 aufgrund des zuviel geförderten Kraftstoffs der Druck, wodurch das Druckventil 31 sich entgegen der Ventilfeder 37 öffnet. Gleichzeitig wird das Drosselventil 50 über den Steuerschieber 46 nach rechts in Richtung auf die Einlaßöffnung 19 bewegt. Bei geringem Überdruck öffnet sich das Druckventil 31, wodurch ein Strömungskurzschluß von dem Druckraum 15 zum Ansaugraum 13 über den Bypasskanal 56 gegeben ist. Gleichzeitig wird das Ventilschließglied 54 über den Steuerschieber 56 nach rechts bewegt, wodurch der Querschnitt der Bohrung 53 verringert und der Saugdrosselleffekt verstärkt wird, so daß weniger Kraftstoff in den Ansaugraum 13 strömen kann. Sobald der Gegendruck im Druckraum 15 weiter ansteigt, vergrößert sich der Ventilhub des Ventilschließgliedes 33, bis das Ventilschließglied 54 des Drosselventils 50 die Bohrung 52 vor der Drosselbohrung 53 in Kraftstoff-Förderrichtung gesehen schließt. In dieser Position gibt der Ventilkörper 33 des Druckventils 31 den Bypasskanal 56 vollständig frei, wodurch ein Strömungskurzschluß zwischen dem Druckraum 15 und dem Ansaugraum 13 gegeben ist und eine Kraftstoffrückführung von dem Druckraum 15 in den Ansaugraum 13 ermöglicht ist. Dadurch können sich in dem Druckraum 15 aufbauende Druckspitzen abgebaut werden, wodurch eine Dämpfung bewirkt werden kann und Belastungsspitzen vermieden werden. Durch die direkte Verbindung des Druckventils 31 mit dem Drosselventil 50 über den Steuerschieber 46 kann ein stabiler Zustand in der Kraftstoff-Förderpumpe aufgebaut werden, wodurch eine dem Kraftstoffbedarf angepaßte gleichmäßige Förderung der Kraftstoffmenge erzielt werden kann.

Im Unterschied zu Fig. 4 wird bei der Ausführungsform in Fig. 3 ein Strömungskurzschluß dadurch erreicht, daß zwischen dem Druckraum 15 und dem Ansaugraum 13 eine Rückführung der Kraftstoffmenge durch einen an dem Ventilschließglied 33 vorbeiströmenden in den Bypasskanal 25 einströmenden Kraftstoff gegeben ist. Das Ventilschließglied 33 weist in seiner Umfangswand Vertiefungen auf, damit der Kraftstoff in den Bypasskanal 25 einströmen kann.

Sobald der in dem Druckraum 15 überhöhte Druck wieder abfällt, wird das Druckventil 31 über die Ventilfeder 37 auf den Ventilsitz 29 zugeführt, wodurch der Durchgang 53 zumindest teilweise oder vollständig geöffnet wird, so daß Kraftstoff aus dem Vorratstank in den Ansaugraum 13 nachströmen kann.

#### Patentansprüche

- Kraftstoff-Förderpumpe für eine Kraftstoff-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, mit einem in einer Pumpkammer (3) rotierend antreibbaren Paar miteinander kämmender Zahnräder (7, 9), die Kraftstoff aus einem mit einem Vorratstank verbundenen Ansaugraum (13) entlang einem zwischen der Stirnfläche der Zahnräder (7, 9) und der Umfangswand der Pumpkammer (3) gebildeten Förderkanal (17) in einen, mit der Kraftstoff-Einspritzpumpe verbundenen Druckraum (15) fördern und mit einem in einem Gehäuse (1) der Kraftstoff-Förderpumpe integrierten und den Ansaugraum (13) mit dem Druckraum (15) verbindenden Kanal (25), der mittels eines darin angeordneten Druck-

ventils (31) aufsteuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckventil (31) mit einem Drosselventil (40, 50) wirkverbunden ist, das in Abhängigkeit des aufgesteuerten Drucks auf das Druckventil (31) über den Druckraum (15) die Kraftstoffzuführung in den Ansaugraum (13) drosselt.

2. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (40, 50) eine in den Ansaugraum (13) führende Einlaßöffnung (19) im Gehäuse (1) schließt.

3. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckventil (31) ein Ventilschließglied (33) aufweist, welches druckraumseitig eine Dichtfläche (35) aufweist, die an einem druckraumseitigen Ende an einer Ventilsitzfläche (29) des Kanals (25) mittels einer Ventilfeder (37) zur Anlage bringbar ist, die sich an eine in das saugraumseitige Ende des Kanals (25) eingesetzte Spannhülse (39) abstützt und saugraumseitig einen ein Ventilschließglied (44, 54) des Drosselventils (40, 50) aufnehmenden Steuerschieber (46) aufweist.

4. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (44) des Drosselventils (40) eine vorzugsweise kegelförmige Mantelfläche (42) aufweist, die an einem Ventilsitz (43) eines in die Einlaßöffnung (19) einbringbaren Anschlußelementes (14) zur Anlage bringbar ist.

5. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (44) in Schließrichtung an die Mantelfläche (42) anschließend im Anschlußelement (14) ein gleitend geführtes Führungselement (47) aufweist.

6. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (44) auf den Steuerschieber (46) aufsteckbar, vorzugsweise aufclipsbar ist.

7. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (50) ein am Steuerschieber (46) angeordnetes Ventilschließglied (54) aufweist, das vorzugsweise als O-Ring ausgebildet ist.

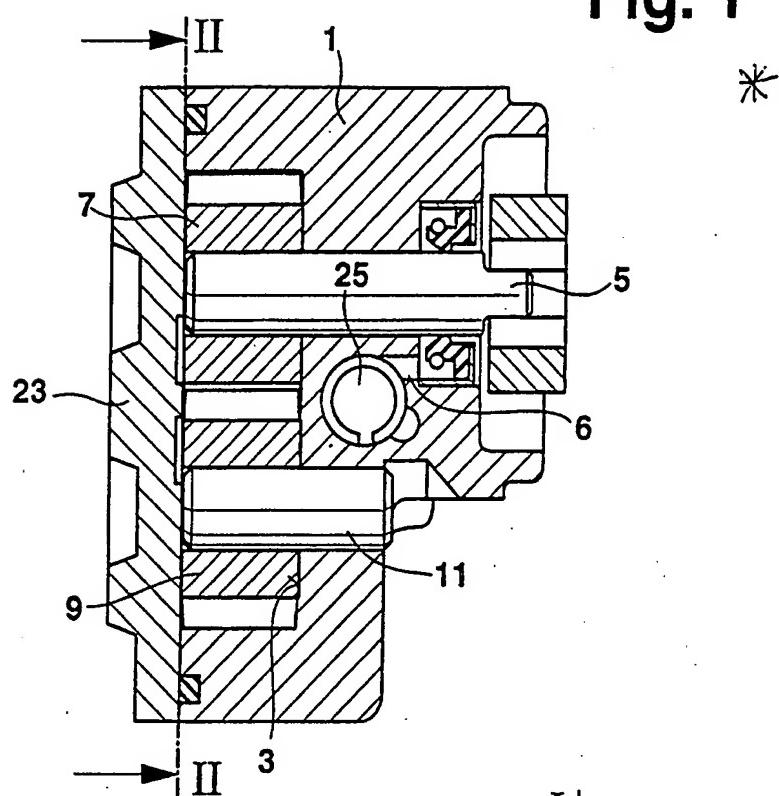
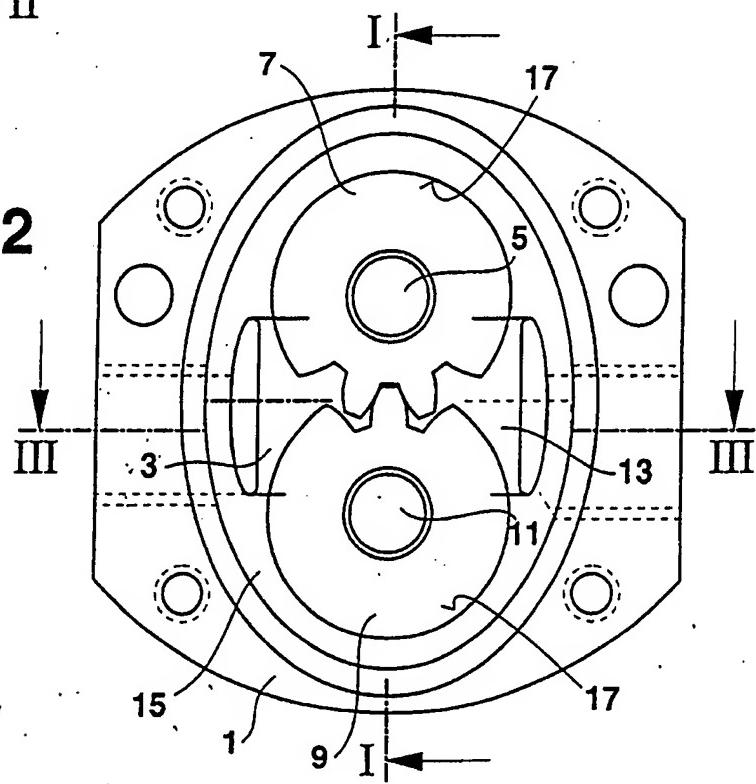
8. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (54) in einer Spannhülse (39) geführt ist, die zwischen der Einlaßöffnung (19) und dem Ansaugraum (13) einen Durchgang (52, 53) aufweist, der mit dem Ventilschließglied (54) verschließbar ist.

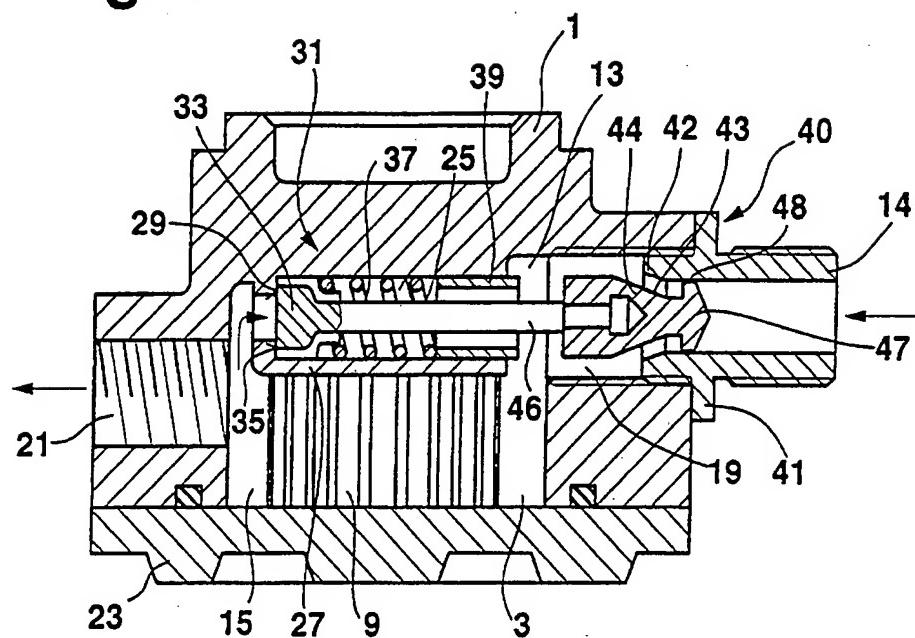
9. Kraftstoff-Förderpumpe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannhülse (39) als Drosselbuchse ausgebildet ist, in der der Steuerschieber (46) und das Ventilschließglied (54) axial bewegbar geführt sind.

10. Kraftstoff-Förderpumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1) parallel zum Drosselventil (31) und Druckventil (50) ein den Druckraum (15) mit dem Saugraum (13) verbindender Bypasskanal (56) vorgesehen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**Fig. 1****Fig. 2**

**Fig. 3****Fig. 4**